

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-033967

(43)Date of publication of application : 10.02.1998

(51)Int.Cl.

B01F 13/08

B01J 3/04

B01J 19/18

(21)Application number : 09-105409

(71)Applicant : BAYER AG

(22)Date of filing : 09.04.1997

(72)Inventor : BRADEN CHRISTOPH  
DOHRN RALF

(30)Priority

Priority number : 96 19615117 Priority date : 17.04.1996 Priority country : DE

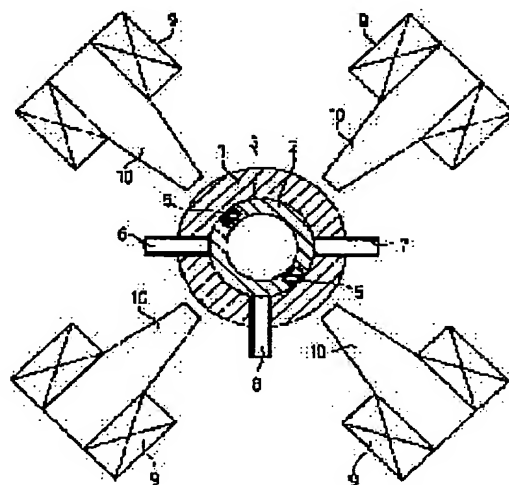
## (54) CHEMICAL REACTION APPARATUS HAVING MAGNETIC STIRRING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently carry out mixing under observation of the inside without forming a dead space by installing a magnetic coil with a star shape in the surrounding of the outside of a cylindrical container and rotating a tubular rotor in the container by permanent magnets and at the same time stirring the content of the container.

**SOLUTION:** This stirring apparatus comprises a cylindrical pressure resistant container 1 and a rotor 3 of a ring or tubular member 2 is so installed in the container as to concentrically rotate. The rotor 3 has a large number of symmetrically arranged permanent magnets 5 and the magnetic pole faces are set to face inward and outward. The rotor 3 is moved by the permanent magnets 5 and a magnetic field to rotate the rotor is generated by a magnetic coil 9 arranged into a star shape in the surrounding of the container 1.

Moreover, impellers for stirring are installed in the rotation magnetic field in the container 1. Using a reaction apparatus provided with such a stirring apparatus, satisfactory mixing can be carried out while the inside of the reaction apparatus being made observable for no dead space is formed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-33967

(43)公開日 平成10年(1998)2月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 F 13/08			B 0 1 F 13/08	Z
B 0 1 J 3/04			B 0 1 J 3/04	G
19/18			19/18	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

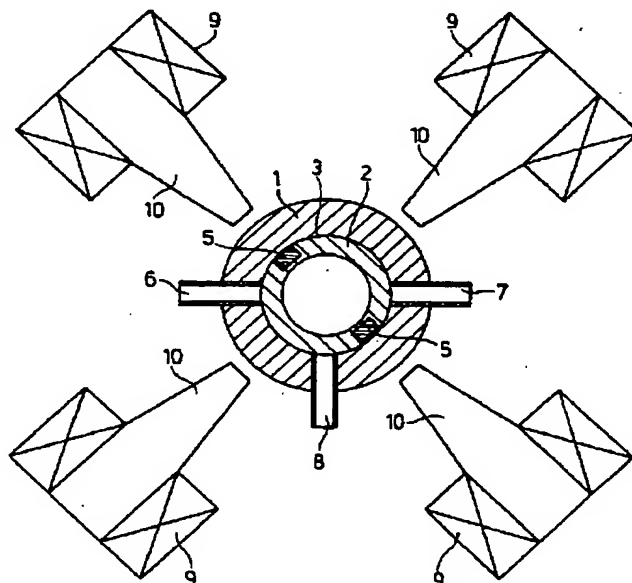
(21)出願番号	特願平9-105409	(71)出願人	390023607 バイエル・アクチエンゲゼルシャフト BAYER AKTIENGESELLS CHAFT ドイツ連邦共和国デー51368 レーフエル クーゼン (番地なし)
(22)出願日	平成9年(1997)4月9日	(72)発明者	クリストフ・ブラデン ドイツ50937ケルン・マンデルシヤイダー ブラッツ14
(31)優先権主張番号	1 9 6 1 5 1 1 7 . 1	(72)発明者	ラルフ・ドールン ドイツ51467ベルギツシユグラートバツ ハ・アムグリユネンパイハー10
(32)優先日	1996年4月17日	(74)代理人	弁理士 小田島 平吉
(33)優先権主張国	ドイツ (D E)		

(54)【発明の名称】 磁気攪拌装置を有する化学反応器

(57)【要約】

【課題】 磁気攪拌装置を有する化学反応器。

【解決手段】 本発明の化学反応器は攪拌装置を備えた円筒形の容器を基礎にしている。攪拌装置は、円筒形の容器1の外側の周りに星形をなして配置された磁気コイルを有する磁気攪拌機3、5、11a、11b、12、および容器1の中の回転磁場の区域に円筒の軸の周りに回転し得るように取り付けられ、攪拌用の羽根11a、11b、12を備え、さらに回転磁場と一緒に作動する永久磁石5を含むロータ3から成っている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 攪拌装置を備えた円筒形の容器（1）から成る化学反応を行うための反応器、特に5バールより高い圧力で動作する反応器において、該攪拌装置は円筒形の容器（1）の外側の周りに星形をなして配置され磁場を生成する磁気コイルを備えた磁気攪拌機（3、5、11a、11b、12）、および円筒の軸の周りに回転し得るように容器（1）の中の回転磁場の区域に取り付けられ、攪拌用の羽根（11a、11b、12）を具備し、回転磁場と一緒に動作する永久磁石（5）を有するロータ（3）から成ることを特徴とする反応器。

【請求項2】 ロータ（3）は同心状の環または管状の部材（2）から成り、その外周部には半径方向の磁場を生成する少なくとも2個の永久磁石（5）が配置され、該環または管状の部材（2）の内部の区域は観測の目的に対し自由に使用できる請求項1記載の反応器。

【請求項3】 攪拌用の羽根（11b）は軸に対して斜めになっており、軸方向の流れを生じることができる請求項1～2記載の反応器。

【請求項4】 反応器は分光分析用の測定セルとして作られており、測定用の光を軸方向に通すようになっている請求項1～3記載の反応器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】本発明は攪拌装置を備えた円筒形の容器から成る化学反応を行うための反応器、特に5バールより高い圧力で操作される反応器に関する。

【0002】化学反応器の内容物は、攪拌装置の駆動部分が反応容器の外側に取り付けられている攪拌機によって混合することができる。トルクは容器の壁を通るシャフトによってモーターから攪拌機に伝達される。このシャフトはパッキン押えによって密封されていることができる。パッキン押えは密封性に関し問題を生じ、従って5MPaより高い圧力においてはいわゆるパッキン押えのない攪拌装置（モーターで駆動され磁氣的に結合された攪拌機）が使用されることが多い。この場合、攪拌装置のシャフトを片側を閉じられた管によって取り囲む。管の開いた方の端は高圧反応器に連結されている。反応器の外側において管の中に配置された攪拌シャフトの部分に永久磁石を取り付ける。円筒形の部材を管の周りを回転し得るように固定する。この部材もその内側に磁石が取り付けられている。モーターによってこの円筒形の部材を駆動する。トルクは磁石を介して管を通り攪拌シャフトに伝達される。管と攪拌シャフトとの間の空間は高圧反応器に含まれる媒質で充たされている。この空間は沈殿、二次反応および意図しない相転移（例えば凝縮）が起こり得るデッド・スペースになる。このデッド・スペースのために高圧反応器の内容物の温度を均一に制御することが困難になる。

【0003】反応器の内容物を混合する他の可能な方法は、反応器の端面の所でモーターをもたずに磁氣的に結

合された攪拌機を使用する方法である（米国特許第4,199,265号参照）。棒磁石が攪拌フィッシュ（stirring fish）として作用し、反応器の外側で該端面に取り付けられた多数の電磁石によってつくられる回転磁場により、この棒磁石を反応器に取り付けることなく回転させる。窓をもった高圧反応器にこの種の攪拌機を使用する場合の一つの欠点は、容器の一つの端面が占領され、反応器の全断面に互る窓として使用出来ないことである。この点に関し、第二の端面は通常ベローまたは第2の窓（例えば光を照射するための）として必要であることを留意しておかなければならない。他の欠点は、攪拌機として用いられる棒磁石が反応器に取り付けられていないことである。このことは棒磁石が回転磁場の境界内に入っていない位置に出る可能性があること意味している。また棒磁石は反応器の長手方向の軸に沿った邪魔されない視野をえることができず、そのため相転移および臨界点の観測を著しく制限する。

【0004】本発明の目的は下記の特徴を備えた化学反応器の開発することである：

1. 反応が起こっている間相変化および臨界点を観測し得るようになるために、少なくとも一つの観測窓を通じて全槽の内部を検査できなければならない。この点に関し、少なくとも或る時間内に互り槽の中のどの位置をも観測できるように攪拌機をつくらなければならない。

【0005】2. 全内容物に対して満足すべき混合を行う必要がある。

【0006】3. 沈殿または凝縮が起こり得るデッド・スペースがあってはならない。

【0007】モーターで駆動される攪拌装置は必ずデッド・スペースをもっている。窓として必要な一つの端面が占領されるので、端面にモーターをもたない攪拌装置を取り付けることはできない。非取り付け型の攪拌フィッシュは沈んでしまい、槽の長手方向の軸を妨害することがある。このような理由のために化学工業においては、上記の要求に合った磁気攪拌機付きの改善された高圧反応器が必要とされている。

【0008】本発明のこの目的は、円筒形の反応容器の外側の周りに星形をなして配置され磁場を生成する磁気コイルを備えた磁気攪拌機、および円筒の軸の周りに回転し得るように容器の中の回転磁場の区域に取り付けられ、攪拌用の羽根を具備し、回転磁場と一緒に動作する永久磁石を有するロータから成る攪拌装置を提供することによって解決される。

【0009】ロータは好ましくは同心の環または管状の部材からなり、その外周部には半径方向の磁場を生成する少なくとも2個の永久磁石が配置され、この環または管状の部材の内部の区域は観測の目的に対し自由に使用し得るようになってい

【0010】反応器の中で軸方向に流れが生じるような場合には、攪拌用の羽根は軸に対し斜めに配置しなければ

ばならない。この場合磁気攪拌装置は自己供給性をもっている。

【0011】本発明の一具体化例に従えば、反応器は分光分析用の測定セルとしてつくられ、この目的に対しては測定用の光を軸方向に反応器の中に通す。

【0012】本発明によれば下記の利点が得られる。

【0013】— 攪拌装置によるデッド・スペースは生じない。

【0014】— ロータを容器の壁と同心をなす環または管状の部材としてつくることにより、測定または観測の目的で邪魔されずに反応器の内部を見ることができ、また光を通すことができる。

【0015】— 全体的に密封部の数を減少させることができ、従って密封に伴う問題も少なくなる。

【0016】— 反応槽の幾何学的形状が比較的簡単のため、改善された温度制御を行うことができる。

【0017】次に添付図面に示された具体化例に基づき本発明を詳細に説明する。

【0018】図1および2の反応器は円筒形の耐圧容器1から成り、この中で環または管状部材2か成るロータ3が容器の壁に同心的に回転し得るように取り付けられている。この目的のために内側の容器の壁には軸受けブシュ4（図2）が取り付けられている。ロータ3は多数の対称的に配置された永久磁石5を有し、その磁極面は内側および外側へ向いている。容器の壁は非磁性材料、例えばHastelloy社の高品質鋼V2AまたはV4A、セラミックス材料またはガラスから成っている。反応器には反応原料を供給するための連結部6および7、および反応生成物を取り出すまたは排出させるための他の連結部8が取り付けられている。バッチ式でのみ反応を行う場合には、連結部6および7を取り付けるだけで十分である。

【0019】永久磁石5でロータ3を動かし、従ってこれを回転させる回転磁場は、容器1の周りに星形に配置された磁気コイル9によってつくられる。コイル9の磁場は磁極片10により永久磁石5の上に絞り込まれ集約されている。正しい位相で磁気コイル9を励起する電流は公知の制御回路（図示せず）によってつくられる。この制御回路によりロータ3を規則正しくまたは不規則に

回転させることができ、或いは傾いた位置にロータを保持することができる。

【0020】図3a～3dに示すように、ロータ3には攪拌用の羽根11a、11bが取り付けられ、反応器の内容物を混合するようになっている。ロータを通る軸に対し図3aおよび3cはそれぞれ横断面図（軸に垂直）を示し、図3bおよび図3dは長手方向の断面図（軸に平行）を示している。図3aおよび図3bによれば、攪拌用の羽根11aはロータの内側の壁から半径方向へ内側へと延びた短い棒またはパドルから成り、他方図3cおよび図3dの攪拌用の羽根11bは軸に対して斜めに位置し且つロータの壁の所で螺旋状に配置された攪拌面から成っている。ロータが回転すると、攪拌面11bはタンブリング運動を行う。この運動により混合が行われる他に、反応混合物は軸に沿って供給される。従って磁気攪拌装置はこの構成において同時に供給ポンプとして作用する。

【0021】図4aおよび図4bによれば、攪拌用の羽根は扇形の薄片としてつくられ、その外側の端に永久磁石5が取り付けられている。2個（図4a）、3個（図4b）または星形に配置されたそれ以上の攪拌用の薄片12を取り付けることができる。

【0022】この場合、反応器の構造上の重要な特徴は、軸の付近で反応器の内部には何も取り付けられておらず、従って観測の目的または光学的な測定のために反応器の中央の空間を使うことができることである。従って反応器には端面に眼で観測するための窓13および14が備えられている。この場合例えば反応器をオンラインの測定セルとして分光器の透過光通路の中に装着し、反応が起こっている間化学反応を分光学的に分析することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

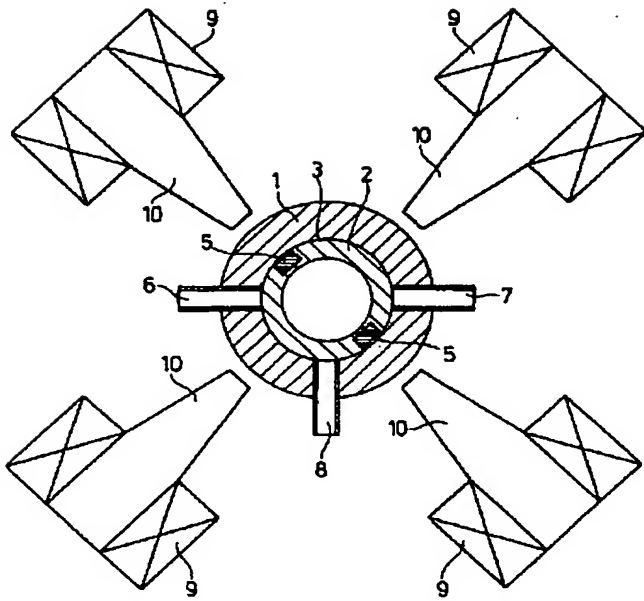
【図1】ロータと外部磁気コイル（電磁石）をもった反応器の断面図。

【図2】ロータを取り付けた反応器の長手方向の断面図。

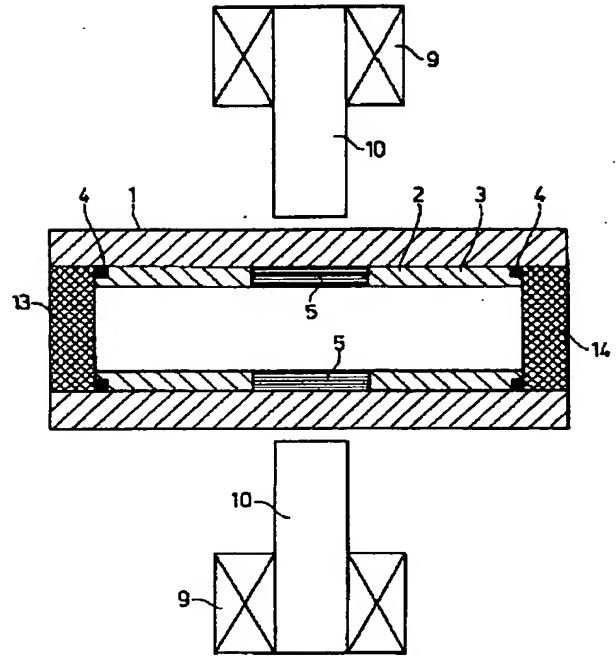
【図3】ロータ上の攪拌用の羽根の種々の構成を示す。

【図4】異なった永久磁石の配置をもつ他のロータの構成を示す。

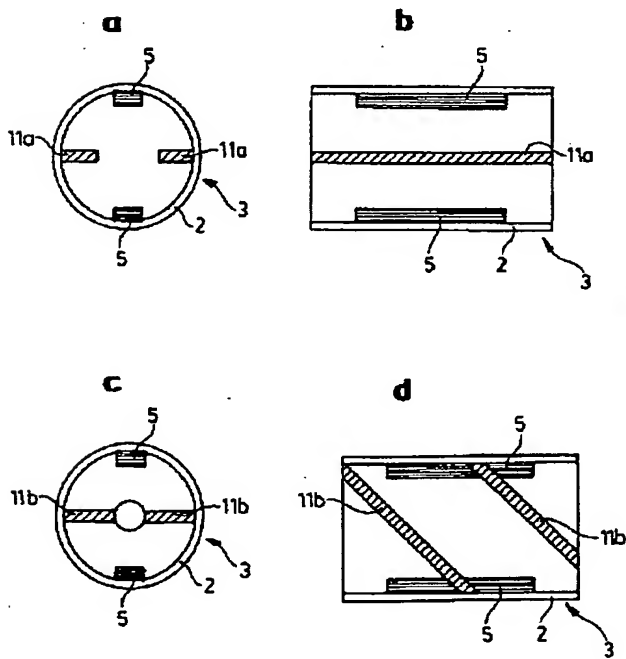
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

